

**СЕПАРАТОР ДЛЯ ОЧИСТКИ ЗЕРНА САФЛОРА ОТ ТРУДНЫХ ПРИМЕСЕЙ**  
**МАҚСАРЫДАН ҚИЫН БӨЛІНЕТІН ҚОСПАЛАРДЫ БӨЛІП АЛУ СЕПАРАТОРЫ**  
**SEPARATOR CLEANING GRAIN OF HARD SAFFLOWER IMPURITIES**

*М.К. КАДИРБАЕВ, М.Ж. ЕРКЕБАЕВ, А.В. НЕКРАСОВ, Е.З. МАТЕЕВ*  
*M.K. KADYRBAYEV, M.Zh. ERKEBAYEV, A.V. NEKRASOV, E.Z. MATEYEV*

(Алматинский технологический университет,  
ФГБОУ ВПО Воронежский институт ГПС МЧС России)  
(Алматы технологиялық университеті)  
Воронеж институтының ЖКБ ФМББМ, Ресейдің ТЖМ МӨСҚ)  
(Almaty Technological University,  
FSBEI NPE Voronezh Institute of State Fire Service of Russia Emercom)  
E-mail: [nekrasov\\_a\\_v@mail.ru](mailto:nekrasov_a_v@mail.ru), [mateew@mail.ru](mailto:mateew@mail.ru)

*Данная статья посвящена выбору и обоснованию конструкции сепаратора для очистки сафлора от трудноотделимых примесей. Наилучшее качество очистки сафлора от прицепника достигается при разделении по плотности и свойствам поверхности в виброударных сепараторах с зигзагообразными отражателями, образующими канал сепарирования переменной ширины. Предлагаемые технические решения реализованы в опытно-экспериментальном образце зерноочистительной машины, которая успешно прошла производственные испытания в условиях хозяйств и зерноперерабатывающих предприятий Жамбылской и Алматинской областей.*

*Осы мақала мақсары мен қиын бөлінетін қоспаларды бөлетін сепаратордың құрылымын таңдау және негіздеуге арналған. Тазалау процесінің сапалық көрсеткіштері мақсары мен қиын бөлінетін қоспалардың айырмашылық белгілерімен анықталады. Қарама-қарсы бағыттарда негізгі дақылдың дәндері мен қиын бөлінетін тұқымдарын бөліп алуға мүмкіндік беретін бағытты тербеліс әсерінен еңкіш бет үстінде астық қоспасын сепарациялаудың тәсілі ұсынылып, негізделді.*

*This paper focuses on the selection and justification of the design of the separator for cleaning of safflower trudnootdelimyh impurities. The best quality of safflower caucalis cleaning is achieved by dividing the density and surface properties in the vibroseparator with zigzag reflectors forming the channel separation of variable width. The proposed technical solutions implemented in the experimental test specimen of grain cleaning machine, which has been successfully tested in industrial farms and grain processing enterprises Zhambyl and Almaty regions.*

Совершенствование процесса очистки зерна сафлора – важнейшая задача для сельского хозяйства и перерабатывающей промышленности, что обусловлено требованиями, предъявляемыми к качеству масличного сырья.

Самым сложным этапом очистки сафлора является выделение семян трудноотделимых примесей, незначительно отличающихся от зерен масличной культуры. В южных регионах нашей республики из примесей в зерновой массе сафлора к самым трудноотделимым относятся семена прицепника широколистного, которые по физико-

механическим свойствам близки к зерну сафлора [1].

Наилучшее качество очистки сафлора от прицепника достигается при разделении по плотности и свойствам поверхности в виброударных сепараторах (падди-машинах).

Недостатком известных конструкций машин данного типа является постоянная ширина сепарирующего канала. Частицы разделяемых фракций, обладающие разными физико-механическими свойствами, имеют одинаковые условия взаимодействия с зигзагообразными отражателями [2,3,4]. В

результате кинематические характеристики движения частиц с различными свойствами усредняются, что в итоге приводит к снижению качества очистки сафлора.

Устранить указанный недостаток можно, создав различные условия взаимодействия частиц разделяемых фракций, как с поверхностью стола, так и с зигзагообразными отражателями, например, выполнив канал сепарирования переменной ширины.

Устройство для деления зерновой смеси, в котором реализовано предлагаемое техническое решение, представлено на рис. 1. Сепаратор состоит из станины 1, установленной на основании 2. На станине установлен электродвигатель 3, соединённый посредством ремённой передачи 4 с редуктором 5. На выходном валу редуктора смонтирован кривошип 6, соединённый с сортировальным столом 11 посредством тяги 7. Сортировальный стол 11 с приёмным лотком установлен на подвижных ножках-качалках 12. Электродвигатель 3, редуктор 5, ремённая передача 4, кривошип 6, тяга 7 представляют собой в совокупности приводной механизм сортировального стола 11, установленного на подвижных ножках-качалках 12.

Над сортировальным столом 11 выполнен приёмный бункер 8, закреплённый на платформе 9. Платформа 9 закреплена на станине 1. Приёмный бункер 8 имеет регулируемую заслонку 10.

К поверхности сортировального стола 11 (рис. 2) прикреплены зигзагообразные отражатели 13, состоящие из стенок из листового материала, а между зигзагообразными отражателями 13 образованы каналы сепарирования 16, по которым движется сыпучий продукт. По двум концам сортировального стола 11 расположены выпускные патрубки 14 и 15. Причём сортировальный стол 11 разделён на три зоны: нижнюю I с гладкой поверхностью сортировального стола 11 (рис. 5); среднюю II с поверхностью сортировального стола 11, выполненного из плетёного сита (рис. 4); верхнюю III с шероховатой поверхностью сортировального стола 11 (рис. 3). Стенки зигзагообразных отражателей 13 в нижней зоне I прикреплены перпендикулярно к поверхности сортировального стола 11, а в средней II и верхней III прикреплены под углом к поверхности сортировального стола 11.

Канал сепарирования 16, образованный

зигзагообразными отражателями 13, имеет ширину в нижней зоне I меньше, чем в верхней зоне. То есть канал сепарирования 16 сужается к верхней зоне III (рис. 6).

Устройство для деления зерновой смеси работает следующим образом. При поступлении сыпучего материала в приёмный бункер 8, включается приводной механизм и посредством тяги 7 сортировальный стол 11 получает прямолинейное возвратно-поступательное движение в направлениях, указанных стрелкой (рис. 1), при этом угол наклона сортировального стола 11 зафиксирован. Сыпучая зерновая смесь из бункера 8 попадает в среднюю зону II канала 16 (рис. 2), образованного зигзагообразными отражателями 13, прикреплёнными к сортировальному столу 11. Частицы зерновой смеси под воздействием колебаний сортировального стола 11 и зигзагообразных отражателей 13 самосортируются: частицы с меньшей плотностью всплывают в верхние слои, а частицы с большей плотностью погружаются в нижние слои, причём мелкие частицы проходят через ситовую поверхность средней зоны II сортировального стола 11 и выводятся из сепаратора.

Так как ширина канала сепарирования 16 непостоянна по высоте и по длине, то при постоянной амплитуде колебания сортировального стола 11, частицы одинакового размера, но имеющие меньшую плотность, находящиеся в верхних слоях зерновой смеси чаще контактируют со стенками зигзагообразных отражателей 13 и направляются вверх по поверхности сортировального стола 11 к выпускному патрубку 15, а более плотные частицы, которые находятся в нижних слоях зерновой смеси и практически не подвержены воздействию стенок зигзагообразных отражателей 13, направляются вниз по поверхности сортировального стола 11. Таким образом, в средней зоне II частицы, имеющие большую плотность, движутся вниз к нижней зоне III, меньшую плотность – вверх к верхней зоне I, а мелкие частицы просеиваются и выводятся из сепаратора.

В нижней зоне III частицы, имеющие большую плотность, далее скатываются по гладкой поверхности, редко ударяясь о стенки зигзагообразных отражателей 13, прикреплённых перпендикулярно к сортировальному столу 11 и выводятся из сепаратора через патрубок 14.

В верхней зоне I на направление

движения частиц вверх по каналу 16 решающее значение оказывает коэффициент трения этих частиц по шероховатой поверхности, конфигурация стенок отражателей 13 и ширина канала. Так как ширина канала уменьшается, частицы ударяются чаще о стенки отражателей 13, а после удара задерживаются на шероховатой поверхности за счёт сил трения с шероховатой поверхностью и после следующего направленного

удара движутся вверх и выводятся из сепаратора через патрубок 15.

Предлагаемые технические решения реализованы в опытно-экспериментальном образце зерноочистительной машины, которая успешно прошла производственные испытания в условиях хозяйств и зерноперерабатывающих предприятий Жамбылской и Алматинской областей.

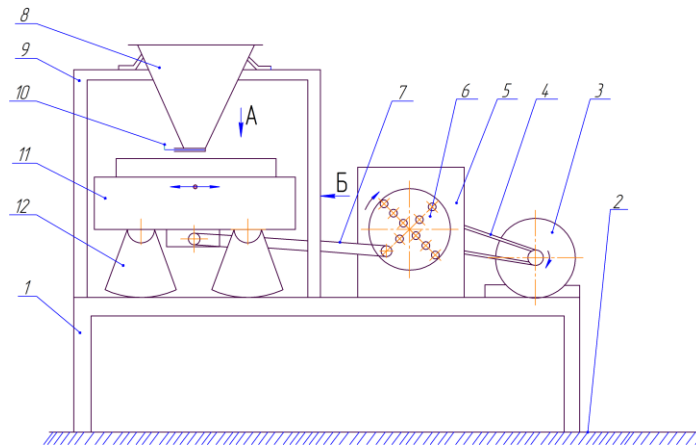


Рисунок 1 - Общий вид сепаратора для разделения трудноразделимых частиц.

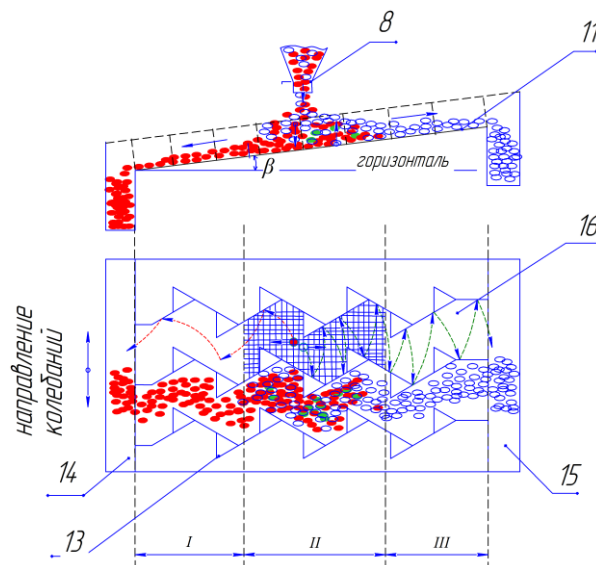


Рисунок 2 - Сортировальный стол универсального сепаратора для разделения трудноразделимых частиц.

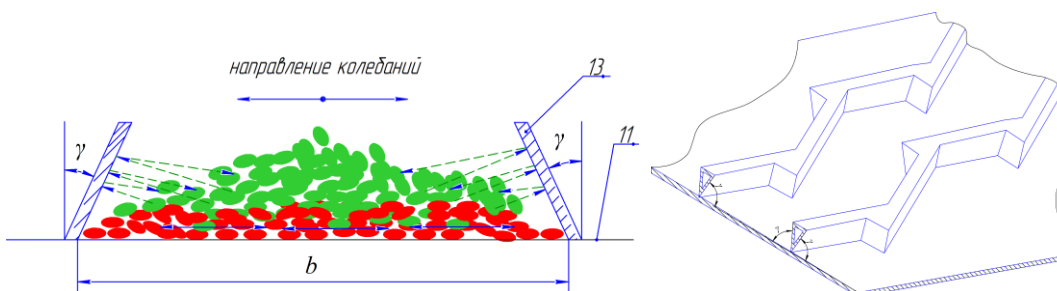


Рисунок 3 - Канал сепарирования в верхней зоне III.

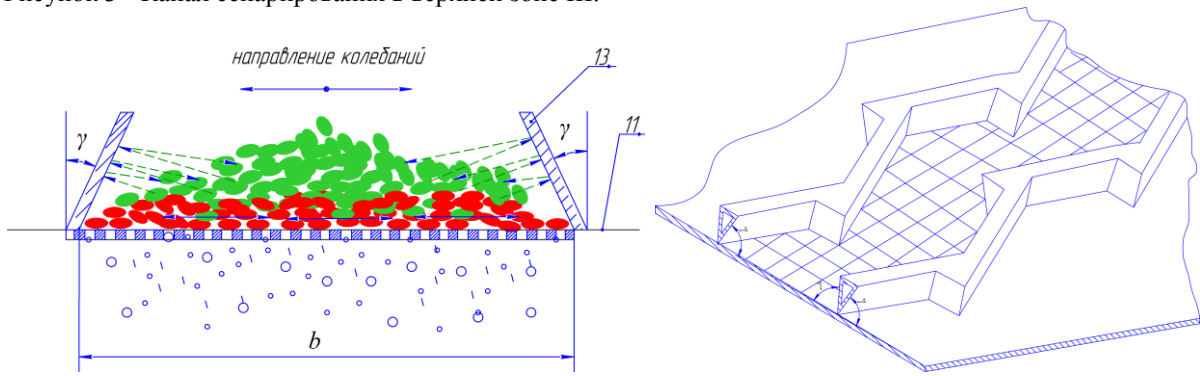


Рисунок 4 - Канал сепарирования в средней зоне II.

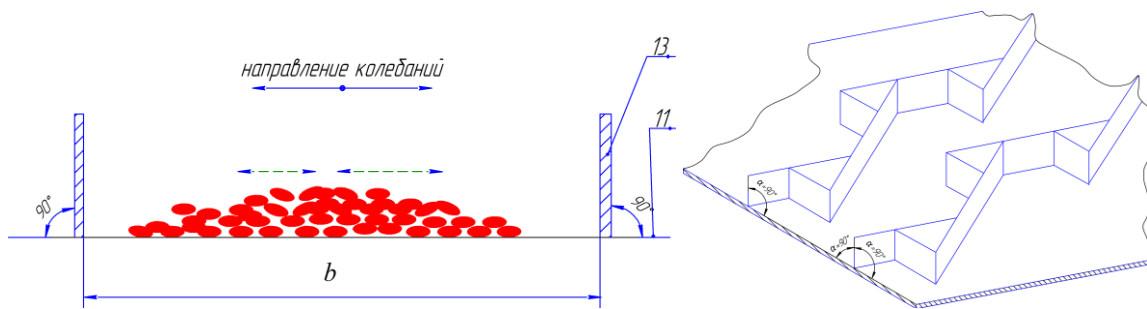


Рисунок 5 - Канал сепарирования в нижней зоне I.

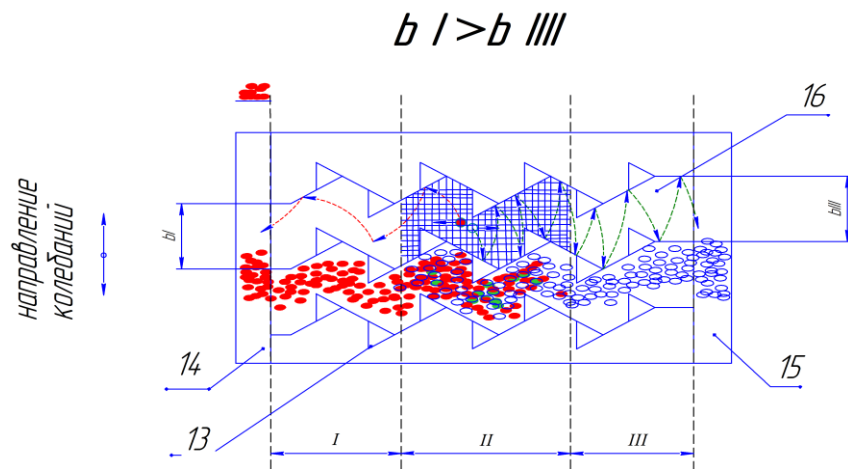


Рисунок 6 - Сортировальный стол с сужающимся каналом сепарирования.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Имантаев З.З., Матеев Е.З., Усманов А.А. Сафлор – ценная масличная культура // Вестник с/х-ой науки Казахстана.- №10.- 2011.- С. 28-30.
2. Матеев Е.З., Речкина Ю.Ю., Сурашов А.А., Репп К.Р. Аэродинамические свойства семян прицепника широколистного. /Материалы международной научно-практической конференции «Продукты питания и пищевая безопасность». – Алматы, АТУ, 2006. - С. 147-149.
3. Матеев Е.З. Имантаев З.З., Байузаков С.К. К вопросу очистки зерновой смеси от трудноотделимых примесей /Материалы международной научно-практической конференции "Инновационные технологии в пищевой и лёгкой промышленности". – Алматы, АТУ, 2008. - С. 229.
4. Матеев Е.З. Имантаев З.З., Байузаков С.К. Поиск новых способов очистки зерновой смеси от прицепника широколистного /Материалы международной научно-практической конференции "Инновационные технологии в пищевой и лёгкой промышленности". – Алматы, АТУ, 2008. - С. 227-229.